JAN 2001 | NBR 14639

Posto de serviço - Instalações elétricas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo

Origem: Projeto 34:000.04-007:2000
ABNT/ONS-34 - Organismo de Normalização Setorial de Petróleo
CE-34:000.04 - Comissão de Estudo para Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
NBR 14639 - Service station - Electrical installations
Descriptors: Service station. Electricity. Installation. Safety
Válida a partir de 28.02.2001

Palavras-chave: Posto de serviço. Eletricidade. Instalação. Segurança

23 páginas

Sumário

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta Norma contém os anexos A e B, de caráter normativo.

1 Objetivo

Esta Norma fixa os requisitos mínimos necessários para instalação elétrica de equipamentos e materiais em postos de serviço.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 5363:1998 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Invólucros à prova de explosão - Tipo de proteção "d" - Especificação

NBR 5410:1997 - Instalações elétricas em baixa tensão - Procedimento

NBR 5418:1995 - Instalações elétricas em atmosferas explosivas - Procedimento

NBR 5419:1993 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas - Procedimento

NBR 5597:1995 - Eletroduto rígido de aço carbono com revestimento protetor, com rosca ANSI - Especificação

NBR 5598:1993 - Eletroduto rígido de aço carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414 - Especificação

NBR 5624:1993 - Eletroduto rígido de aço carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133 - Especificação

NBR 6146:1980 - Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção

NBR 6148:1999 - Fios e cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V - Especificação

NBR 6150:1980 - Eletroduto de PVC rígido

NBR 6808:1993 - Conjunto de manobra e controle de baixa tensão montados em fábrica - “CMF”

NBR 6925:1995 - Conexões de ferro fundido maleável de classes 150 e 300 com rosca NPT para tubulação

NBR 6943:2000 - Conexão de ferro maleável para tubulações - Classe 10

NBR 7288:1994 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV - Especificação

NBR 7974:1968 - Método de ensaio para determinação de ponto de fulgor - Aparelho de TAG -fechado

NBR 8370:1998 - Equipamentos e instalações elétricas para atmosferas explosivas - Terminologia

NBR 8601:1984 - Equipamentos elétricos imersos em óleo para atmosferas explosivas - Especificação

NBR 13786:1997 - Seleção de equipamentos e sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis em postos de serviço

NBR IEC 60050 (826):1997 - Vocabulário eletrônico internacional - Capítulo 826: Instalações elétricas em edificações

IEC 60079-10 - Classification of hazardous areas

ASTM D 323:1999a - Standard test method for vapor pressure of petroleum products (Reid Method)

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

NOTA 1 - O número de referência indicado entre parênteses refere-se ao termo correspondente da IEC 60050(426).

3.1 área classificada (devido à atmosfera explosiva de gás) (426-03-01): Área na qual uma atmosfera explosiva de gás está presente ou na qual é provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos (NBR 8370).

3.2 área não classificada (devido à atmosfera explosiva de gás) (426-03-02): Área na qual não é provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos (NBR 8370).

3.3 atmosfera explosiva: Mistura com ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa e substâncias combustíveis, na qual, após a ignição, a combustão se propaga através da mistura não consumida (NBR 8370).

3.4 caixa de passagem: Invólucro que contenha apenas terminais, junções de cabos e/ou derivações.

3.5 líquidos inflamáveis: Líquidos que possuem ponto de fulgor inferior a 37,8^{o}C e pressão de vapor menor ou igual a 275,6 kPa (2 068,6 mm Hg), denominados classe I; são subdivididos em:

a) classe IA: líquidos com ponto de fulgor inferior a 22,8ºC e ponto de ebulição inferior a 37,8^{o}C.

b) classe IB: líquidos com ponto de fulgor inferior a 22,8^{o}C e ponto de ebulição igual ou superior a 37,8^{o}C.

c) classe IC: líquidos com ponto de fulgor igual ou superior a 22,8^{o}C e inferior a 37,8^{o}C.

NOTA 2 - A determinação do ponto de fulgor deve ser feita de acordo com a NBR 7974.

NOTA 3 - A determinação da pressão de vapor deve ser feita de acordo com a ASTM D 323

3.6 líquidos combustíveis: Líquidos que possuem ponto de fulgor igual ou superior a 37,8^{o}C; são subdivididos em:

a) classe II: líquidos com ponto de fulgor igual ou superior a 37,8^{o}C e inferior a 60^{o}C.

b) classe IIIA: líquidos com ponto de fulgor igual ou superior a 60^{o}C e inferior a 93^{o}C.

c) classe IIIB: líquidos com ponto de fulgor igual ou superior a 93^{o}C.

NOTA 4 - A determinação do ponto de fulgor deve ser feita de acordo com a NBR 7974.

3.7 eletroduto (A.06.04): Elemento de linha elétrica destinado a conter condutores elétricos (NBR IEC 60050 (826)).

3.8 gabinete do computador: Parte superior da unidade abastecedora contendo a indicação digital do volume e preço correspondente ao abastecimento.

3.9 equipamento elétrico de segurança aumentada - tipo de proteção "e" (para equipamento elétrico para atmosferas explosivas de gás) (426-08-010): Equipamento elétrico que, sob condições normais de operação, não produz arcos, faíscas, ou aquecimento suficiente para causar ignição da atmosfera explosiva para a qual ele foi projetado, e no qual são tomadas medidas adicionais durante a construção, de modo a evitar, com maior segurança, que tais fenômenos ocorram em condições normais de operação e de sobrecargas previstas (NBR 8370).

3.10 equipamento elétrico intrinsecamente seguro (426-11-01): Equipamento elétrico no qual todos os circuitos são intrinsecamente seguros tipo de proteção " i " (NBR 8370).

3.11 equipamento elétrico móvel: Equipamento elétrico cuja instalação não é fixa, podendo ser utilizado em qualquer área que possua captação de energia elétrica correspondente (tomada elétrica, ponto de serviço, etc.) ou não (no caso de equipamentos elétricos que possuam fontes próprias).

3.12 equipamento elétrico para atmosferas explosivas (426-01-01): Equipamento elétrico construído de modo a não causar, sob condições específicas, a ignição da atmosfera explosiva ao seu redor (NBR 8370).

3.13 gabinete hidráulico: Compartimento inferior da unidade abastecedora, onde são localizados o motor elétrico, a bomba, a conexão elétrica e as tubulações hidráulicas para o abastecimento.

3.14 invólucro (de equipamento elétrico) (426-04-02): Conjunto de paredes que envolvem as partes vivas de um equipamento elétrico, incluindo portas, tampas e entradas de cabo e/ou eixos (NBR 8370).

3.15 invólucro à prova de explosão - tipo proteção "d" (de um equipamento elétrico para atmosferas explosivas de gás) (426-06-01): Tipo de proteção de equipamento elétrico no qual o invólucro tem que suportar uma explosão interna de uma mistura inflamável que tenha penetrado no seu interior, sem sofrer danos e sem causar a ignição, através das juntas e aberturas estruturais do invólucro, de uma atmosfera explosiva externa para a qual é projetado (NBR 8370).

3.16 linha aparente (A.07.07): Linha elétrica em que os eletrodutos ou os condutores não são embutidos (NBR IEC 60050 (826)).

3.17 linha embutida (A.07.09): Linha elétrica em que os eletrodutos ou os condutores são encerrados nas paredes ou na estrutura da edificação, e acessível apenas em pontos determinados (NBR IEC 60050 (826)).

3.18 linha subterrânea (A.07.11): Linha elétrica construída com cabos isolados, enterrados diretamente no solo, ou instalados em eletrodutos enterrados no solo (NBR IEC 60050 (826)).

3.19 ponto de fulgor (426-02-14): Temperatura mais baixa de um líquido à qual, sob certas condições normalizadas, este líquido libera vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável (NBR 8370).

3.20 SASC (sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis): Conjunto de tanques, tubulações e acessó-rios, interligados e enterrados (NBR 13786).

3.21 unidade abastecedora: Equipamento destinado ao abastecimento de veículos, indicando o volume, preço e valor a pagar.

3.22 unidade de filtragem: Equipamento eletromecânico com bombeamento próprio, com ou sem reservatório.

3.23 zona 0 (na classificação de áreas classificadas) (426-03-03): Área na qual uma atmosfera explosiva de gás está presente continuamente ou por longos períodos (NBR 8370).

3.24 zona 1 (na classificação de áreas classificadas) (426-03-04): Área na qual uma atmosfera explosiva de gás tem probabilidade de ocorrer em operação normal (NBR 8370).

3.25 zona 2 (na classificação de áreas classificadas) (426-03-05): Área na qual uma atmosfera explosiva de gás não é provável de ocorrer em operação normal, porém, se ocorrer, será por um período curto (NBR 8370).

4 Classificação de áreas

Para seleção dos equipamentos e materiais a serem empregados nas instalações elétricas do posto de serviço, é necessário definir a classificação de áreas do mesmo.

A classificação de áreas do posto de serviço deve ser feita sobre um desenho de planta e cortes do arranjo geral, baseando-se na tabela A.1 e figuras do anexo B.

Nas áreas não cobertas pelas figuras e tabelas desta Norma, a classificação de áreas deve ser feita conforme a IEC 60079-10.

5 Condições específicas

5.1 Alimentação elétrica

A alimentação elétrica deve seguir a padronização da concessionária local, com previsão para tantos medidores quantos forem os consumidores (posto de serviço, lojas de conveniências e outros).

Dependendo da carga instalada, e da padronização da concessionária local, a alimentação elétrica será em tensão secundária ou tensão primária de distribuição.

A localização do quadro geral e de medição ou da cabina primária deve ser em área não classificada e também atender aos requisitos da concessionária local, tais como: afastamento máximo do limite do terreno com a via pública, instalação em local com boa iluminação e ventilação e cumprimento dos requisitos de aterramento.

5.2 Níveis de tensão

5.2.1 Tensão de alimentação da concessionária

A tensão de alimentação depende da carga instalada, da localização do posto de serviço e da padronização da concessionária de energia elétrica local. (ver tabela A.2).

5.2.2 Tensão de distribuição

A tensão de distribuição pode ser em 220 V/127 V ou 380 V/220 V, recebidos diretamente da concessionária ou obtidos através de transformadores de distribuição.

5.2.3 Geração própria

No caso de instalação de geradores particulares para atendimento de emergência, o projeto de instalação interna deve ser aprovado pela concessionária.

5.3 Sistema de distribuição

O sistema de distribuição de um posto de serviço deve, atendendo a NBR 5410, ser constituído no mínimo de:

- entrada da concessionária, que pode ser uma cabina primária de entrada e medição (CEM) no caso de alimentação em tensão primária ou um quadro geral de entrada e medição (QEM) no caso de alimentação em tensão secundária;
- quadro geral de distribuição (QGD);
- quadro geral das bombas (QGB).

Os fatores de demanda de equipamentos para dimensionamento do QEM encontram-se na tabela A.3.

5.4 Instalações

As instalações elétricas do posto de serviço podem ser feitas por meio dos seguintes sistemas:

- sistemas com eletrodutos;
- sistemas com cabos:
  - em bandeja, escada para cabos ou prateleira;
  - em calha;
- sistema misto.

Outros métodos de instalação podem ser empregados, desde que sejam atendidas as NBR 5410 e NBR 5418.

NOTA 5 - Devem existir meios para evitar a passagem de líquidos, gases ou vapores inflamáveis de uma zona para outra, ou de uma área classificada para uma área não classificada, de modo a evitar a sua acumulação em depressões. Estas precauções podem incluir a selagem de passagens, dutos ou tubos, bem como ventilação adequada ou enchimento de depressões com areia.

5.4.1 Sistemas com eletrodutos

Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, admitindo-se a utilização de condutor nu em eletroduto isolante exclusivo, quando tal condutor destinar-se a aterramento.

As dimensões internas dos eletrodutos e respectivos acessórios de ligação devem permitir instalar e retirar facilmente os condutores. Para isso, é necessário que:

a) a taxa máxima de ocupação em relação à área da seção transversal dos eletrodutos não seja superior a:

- 53% no caso de um condutor ou cabo;
- 31% no caso de dois condutores ou cabos;
- 40% no caso de três ou mais condutores ou cabos;

b) não haja trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maiores que 15 m, sendo que, nos trechos com curvas, essa distância deve ser reduzida em 3 m para cada curva de 90°.

NOTA 6 - Quando o ramal de eletrodutos passar obrigatoriamente através de locais onde não seja possível o emprego de caixa de derivação, a distância prescrita na alínea b) pode ser aumentada, desde que:

a) seja calculada a distância máxima permissível (levando-se em conta o número de curvas de 90° necessárias); e

b) para cada 6 m, ou fração, de aumento dessa distância, se utilize eletroduto de tamanho nominal imediatamente superior ao do eletroduto que normalmente seria empregado para a quantidade e tipo dos condutores ou cabos.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidades e caixa, podem ser previstos, no máximo, três curvas de 90° ou seu equivalente até, no máximo, 270°. Em nenhuma hipótese devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90°.

As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.

Devem ser empregadas caixas de derivação:

a) em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas;

b) em todos os pontos de junção ou derivação de condutores;

c) para dividir a tubulação em trechos não maiores do que os especificados acima.

Só são admitidos em linha aparente eletrodutos que não propaguem à chama.

Só são admitidos em linha embutida os eletrodutos que suportem os esforços de deformação característicos do tipo de construção utilizada.

Em linha embutida, os eletrodutos que possam propagar à chama devem ser totalmente envolvidos por materiais incombustíveis.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda rebarba suscetível de danificar as isolações dos condutores.

Os condutores somente devem ser inserido depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os demais serviços de construção que os possam danificar. A inserção só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

Quando utilizados lubrificantes para a inserção dos condutores, estes não devem afetar a isolação dos condutores.

O diâmetro mínimo permitido para os eletrodutos é de 19 mm. No caso de ligação inerente ao equipamento, são permitidas outras bitolas de eletrodutos, desde que atendam as exigências desta Norma.

Nas instalações subterrâneas, onde não há pavimentação, as tubulações devem estar no mínimo a 0,60 m de profundidade, com inclinação mínima de 0,5% no sentido da caixa de passagem. Onde houver pavimentação a profundidade mínima deve ser 0,45 m.

Deve ser aplicada uma unidade seladora em todos os eletrodutos que chegam a invólucros à prova de explosão, contendo chaves, disjuntores, relés, fusíveis, resistores ou outros equipamentos que possam produzir arcos, centelhas ou altas temperaturas (no caso de ligação inerente ao equipamento é permitido sistema similar de selagem). Entre a unidade seladora e o invólucro, podem ser instalados acessórios tipo união, luva e joelho, adequados ao invólucro à prova de explosão, e conduletes à prova de explosão dos tipos L, T, X e C. Os conduletes não podem ter tamanho nominal maior do que o tamanho nominal do eletroduto.

No caso de invólucros contendo dispositivos capazes de produzir arco, centelha ou alta temperatura, cujos contatos de interrupção de corrente estejam imersos em óleo, conforme a NBR 8601, somente é necessária a aplicação de unidades seladoras em eletrodutos de tamanho nominal maior ou igual a 60 mm.

No caso de invólucros contendo apenas terminais, junções e derivações, somente é necessária a aplicação de unidades seladoras em eletrodutos de tamanho nominal maior ou igual a 60 mm.

Se a distância do percurso do eletroduto entre dois invólucros, interligados por este, não for superior a 0,90 m, é permitido apenas o uso de uma unidade seladora entre eles. As unidades seladoras não devem distar mais de 0,45 m do invólucro.

É necessária a aplicação de unidade seladora em cada eletroduto que passe de uma área classificada para outra não classificada, ou de uma zona para outra. A unidade seladora pode ser aplicada em qualquer um dos lados da fronteira que limita as áreas.

Não deve haver nenhum acessório (luva, união ou condulete) no eletroduto, entre a unidade seladora e o ponto no qual o eletroduto muda de área.

Não há necessidade de unidade seladora quando um eletroduto metálico atravessar uma área classificada ultrapassando em 0,30 m nos dois limites desta e não houver união, luva, condulete ou acessório, no trecho da área classificada.

Todos os eletrodutos devem estar roscados e firmemente encaixados às suas conexões ou invólucro, no mínimo em cinco fios de rosca, atendendo a NBR 5363.

Não devem existir cruzamentos ou superposições entre os eletrodutos e o tanque subterrâneo, exceto os que estão indo para o próprio tanque.

Deve ser evitada a proximidade entre os eletrodutos e as tubulações de produto.

5.4.1.1 Tipos de eletrodutos a serem utilizados

a) em áreas não classificadas:

- linha embutida:
  - eletrodutos de aço, conforme a NBR 5624;
  - eletrodutos de material sintético conforme a NBR 6150;
- linha aparente:
  - eletrodutos, conforme a NBR 5624;

b) em áreas classificadas:

- eletrodutos de aço galvanizado, com costura, com rebarba aparada, com rosca NPT ou com rosca BSP (conforme a NBR 5597 ou NBR 5598, respectivamente) e conexões com rosca NPT ou BSP (conforme a NBR 6925 ou NBR 6943, respectivamente).

NOTA 7 - É permitida a aplicação de outros eletrodutos de material inerte ao equipamento, desde que considerado no processo de certificação.

Como forma de interligação entre eletroduto e invólucro, é permitida a aplicação de eletrodutos flexíveis à prova de explosão, desde que atenda a NBR 5418.

5.4.1.2 Tipos de caixas de passagem a serem utilizadas

a) em zona 0:

não utilizar caixas de passagem;

b) em zona 1:

devem ser utilizadas caixas de passagem à prova de explosão conforme a NBR 5418;

c) em zona 2:

as caixas de passagem devem atender ao grau de proteção mínimo IP 54 (ver NBR 6146), com entradas roscadas e tampa lisa ou roscada.

5.4.2 Sistema com cabos

Sistema com cabos é um sistema no qual os cabos são conectados ao equipamento elétrico com prensa-cabos. Neste sistema os cabos podem ser fixados sobre bandejas, leitos, prateleiras, escadas para cabos, calhas, perfilados ou suportes.

Os meios de fixação às bandejas, prateleiras e suportes devem ser escolhidos e dispostos de maneira a não danificar os cabos. Devem possuir propriedades que lhes permitam suportar, sem danos, as influências externas a que são submetidos.

Nos percursos verticais deve ser assegurado que os esforços de tração exercidos pelo peso dos cabos não conduzam a deformações ou rupturas dos condutores. Tais esforços de tração não devem ser exercidos sobre as conexões.

Nas bandejas, escadas para cabos e prateleiras, os cabos devem ser dispostos preferencialmente em uma única camada.

NOTA 8 - Em áreas classificadas, atender a NBR 5418.

5.4.3 Sistema misto

Um sistema misto é uma instalação elétrica cujo equipamento elétrico ou invólucro é especificamente projetado para receber eletroduto, entretanto é ligado por cabos, ou vice-versa.

Os invólucros especificamente projetados para fiação instalada em eletroduto podem, por exemplo, ser ligados aos cabos, conforme um dos métodos de instalação descritos no anexo da NBR 5418.

Os invólucros especificamente projetados para serem ligados aos cabos podem ser conectados à fiação por eletroduto. Isto pode ser feito, por exemplo, roscando um eletroduto metálico rígido em um furo do invólucro destinado à montagem de um prensa-cabo. As características de projeto da rosca do eletroduto devem ser compatíveis com as do invólucro.

NOTA 9 - É permitido o uso de envoltório de segurança aumentada, quando aplicável.

5.5 Instalação de condutores

Nesta seção estão descritas as condições mais usuais para instalação elétrica em posto de serviço. Para condições de instalação não previstas nesta Norma, deve ser consultada a NBR 5410 e/ou a NBR 5418.

Os cabos multipolares só devem conter os condutores de um e apenas um circuito e, se for o caso, o condutor de proteção respectivo.

Os eletrodutos, calhas e blocos alveolados podem conter condutores de mais de um circuito, nos seguintes casos:

a) quando as três condições seguintes forem simultaneamente atendidas:

- os circuitos pertençam à mesma instalação, isto é, se originem do mesmo dispositivo geral de manobra e proteção, sem a interposição de equipamentos que transformem a corrente elétrica;

- as seções nominais dos condutores fase estejam contidas dentro de um intervalo de três valores normalizados sucessivos;

- os condutores isolados ou cabos isolados tenham a mesma temperatura máxima para serviço contínuo;

b) no caso dos circuitos de força e de comando e/ou sinalização de um mesmo equipamento.

Nas travessias de paredes, as linhas elétricas devem ser providas de proteção mecânica adequada, a menos que sejam constituídas por eletrodutos rígidos.

As conexões prensadas devem ser realizadas por meio de ferramentas adequadas para o tipo e tamanho de conector utilizado, de acordo com as recomendações do fabricante do conector.

Os fatores de correção para condutores instalados em eletrodutos ou calhas encontram-se na tabela A.4.

5.5.1 Tipos de condutores

São recomendados os seguintes tipos de condutores para instalação em posto de serviço:

a) para alimentação de quadros, motores e bombas medidoras:

- condutores de cobre com isolamento e capa externa de PVC, conforme a NBR 7288;

b) iluminação e tomadas:

- fio ou cabo de cobre com isolamento de PVC, classe de isolamento 750 V, sólido ou encordoado, conforme a NBR 6148, para instalações gerais embutidas ou aparentes;

- para circuitos de iluminação em instalações subterrâneas, cabo de cobre com isolamento e capa externa de PVC, conforme a NBR 7288.

NOTA 10 - Para utilização de outros tipos de cabos devem ser consultadas as NBR 5410 e NBR 5418.

A bitola mínima para os circuitos de força (alimentação de quadros, motores e bombas) deve ser 2,5 mm^2 e para os circuitos de iluminação 1,5 mm^2.

É permitida a utilização de outras bitolas inerentes ao equipamento, desde que consideradas no processo de certificação.

Os condutores neutros deverão possuir parte externa (isolação ou capa externa) na cor amarela.

Para circuitos intrinsecamente seguros os condutores deverão possuir a parte externa (isolação ou capa externa) na cor azul clara.

Os condutores de proteção (terra), quando isolados, deverão possuir parte externa (isolação ou capa externa) na cor verde ou verde-amarelo.

As capacidades de condução de corrente de condutores e fatores de correção para temperaturas ambiente encontram-se respectivamente nas tabelas A.5. e A.6.

5.6 Equipamentos

Todos os equipamentos interligados em áreas classificadas devem possuir um tipo de proteção adequado à respectiva classificação da área, conforme a NBR 5418.

5.6.1 Tomadas

Em geral deve ser evitada a instalação de tomadas em áreas classificadas. Porém, havendo necessidade, as mesmas devem atender às especificações abaixo.

Não é permitida a utilização de tomadas de piso, exceto nas áreas administrativas, cujo piso seja não lavável.

5.6.1.1 Tipos de tomadas a serem utilizadas

a) em áreas zona 0:

não usar tomadas;

b) em áreas zona 1 ou zona 2:

as tomadas devem ser à prova de explosão ou com segurança aumentada.

5.6.2 Equipamentos móveis

Todos os equipamentos elétricos móveis (máquina de jato de água para lavar, máquina sugadora de óleo, bombas de transferências, etc.) somente podem ser utilizados nas áreas classificadas se os fabricantes garantirem a repetitividade do processo de fabricação e a rastreabilidade dos seus componentes por cinco anos.

Equipamentos elétricos móveis sem fonte própria de alimentação devem ser conectados eletricamente por meio de cabos cujas especificações atendam a NBR 5418.

As potências típicas de alguns equipamentos elétricos encontram-se na tabela A.7.

5.7 Aterramento

O aterramento de proteção deverá ser feito utilizando-se hastes de aço com revestimento de cobre com 254 μm de espessura e cabo de cobre nu de no mínimo 25 mm², enterrado a 0,25 m de profundidade no mínimo (para maiores informações, ver NBR 5410).

O diâmetro mínimo da haste deve ser de 15,88 mm.

O comprimento mínimo da haste deve ser de 2 400 mm.

Todas as partes metálicas expostas devem ser aterradas. Os eletrodutos metálicos de cada ilha de abastecimento devem ser aterrados na caixa de passagem mais próxima através de buchas-terminal, interligadas ao condutor de proteção dos circuitos.

As ligações dos condutores de proteção aos equipamentos devem ser feitas com terminais de compressão ou equivalentes.

Os condutores de proteção devem ser de cobre nu, ou isolados, se instalados nos mesmos eletrodutos dos circuitos.

A resistência entre equipamento, ou qualquer corpo capaz de ficar eletricamente carregado, e a terra não deve ser superior a 10 Ω.

Os ensaios de continuidade dos fios de interligação (antiestáticos) ou do contato elétrico entre partes condutoras de um sistema eletricamente contínuo devem ser realizados com instrumento que forneçam no mínimo corrente de 10 A, devendo-se obter uma resistência de contato inferior a 500 mΩ.

O ensaio deve ser executado utilizando-se:

a) instrumento adequado para a área classificada;

b) instrumento comum, na área classificada, desde que fique assegurado, através de monitoramento, durante toda a operação, a inexistência de mistura explosiva no local.

O sistema de aterramento deverá ser totalmente interligado através de cabo.

5.8 Equalização de potencial

A equalização de potencial é sempre necessária para instalações elétricas em áreas classificadas. Seu objetivo é evitar o centelhamento perigoso entre as partes metálicas de estruturas. Todas as partes condutoras expostas e estranhas devem ser conectadas ao sistema de ligação eqüipotencial. Este sistema pode incluir condutores de proteção, eletrodutos, proteções metálicas de cabos, armação metálica e partes metálicas de estruturas, mas não deve incluir condutores de neutro. A condutância entre partes metálicas de estruturas deve corresponder a uma seção mínima de 10 mm² de cobre.

Se os invólucros e carcaças estiverem firmemente fixados e em contato metálico com as partes estruturais ou tubulações que estejam ligadas ao sistema de ligação eqüipotencial, não é necessária uma nova ligação independente a este sistema.

As espessuras mínimas de coberturas de proteção encontram-se na tabela A.8.

NOTA 11 - Esta condição não se aplica a certas partes de instalações que não tenham sido projetadas para conexão ao sistema de ligação eqüipotencial, como alguns equipamentos elétricos intrinsecamente seguro.

5.8.1 Descarga de produto

Deve ser feita a equalização de potencial entre o caminhão-tanque e o tanque subterrâneo durante o período de descarga de produto.

5.9 Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)

A área de abastecimento e as edificações de apoio não necessitam de SPDA, desde que:

- a cobertura e as colunas de sustentação sejam metálicas;

- seja assegurada a durabilidade da continuidade elétrica entre as diversas partes da cobertura;

- as colunas metálicas apoiadas em fundação de concreto armado que forem fixadas por tirantes tenham continuidade elétrica com a ferragem do concreto armado, desde que a resistência de terra obtida por este método não seja superior a 10 Ω;

- os respiros dos tanques fiquem abaixo do nível da cobertura.

Quando não houver continuidade elétrica entre as colunas e a ferragem da fundação, deverão ser instaladas hastes de aterramento em quantidade suficiente para obtenção de resistência de aterramento não superior a 10 Ω. As colunas deverão ser aterradas por cabos de cobre de 50 mm², fixados fora do volume da zona 1. Se a fixação for abaixo do nível do piso, deverá ser feita com solda exotérmica.

Caso a área de abastecimento e as edificações de apoio necessitem de SPDA, ver NBR 5419 para maiores detalhes.

5.10 Eletricidade estática

Em superfícies não condutoras, sujeitas ao carregamento eletrostático por atrito, não há risco de ignição por eletricidade estática, se sua resistência superficial for inferior a 1 GΩ.

5.11 Quadro de distribuição

Quanto às características construtivas, os quadros de distribuição devem atender a NBR 6808.

Os quadros devem ser instalados em locais de fácil acesso e em área não classificada.

Todos os circuitos devem possuir plaquetas de identificação das cargas alimentadas.

Deve ser proibido o acesso de pessoas não especializadas.

Os quadros devem possuir identificação externa de segurança (placa de aviso) conforme a figura B.10 do anexo B.

Todas as partes metálicas que compõem o quadro, não previstas para condução de corrente, devem ser ligadas ao barramento de terra do mesmo.

Deve ser previsto no mínimo um ponto de serviço com disjuntor ou mecanismo de proteção equivalente.

Não deve haver instalações provisórias.

6 Verificação final

Depois de concluída e antes de ser colocada em serviço, toda a instalação elétrica deve ser verificada quanto à conformidade com as prescrições desta Norma.

A verificação final deve consistir em:

- inspeção visual;
- verificação da continuidade dos condutores de proteção;
- verificação da resistência de isolamento da instalação;
- verificação de funcionamento.

Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

No caso de não-conformidade em qualquer dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

Os métodos de ensaio descritos nesta seção são fornecidos como métodos de referência. Outros métodos, no entanto, podem ser utilizados, desde que, comprovadamente, produzam resultados não menos confiáveis.

6.1 Inspeção visual

A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação desenergizada.

A inspeção visual deve incluir no mínimo a verificação dos seguintes pontos:

a) seleção de condutores de acordo com sua capacidade de condução de corrente e queda de tensão;

b) presença de dispositivos de seccionamento e comando, corretamente localizados;

c) identificação dos condutores neutro e de proteção;

d) presença de diagramas, avisos e outras informações similares;

e) identificação dos circuitos, dispositivos fusíveis, disjuntores, seccionadores, terminais, quadros, transformadores, etc.;

f) correta execução das conexões;

g) conveniente acessibilidade para operação e manutenção.

6.2 Verificação de continuidade dos condutores de proteção

Um ensaio de continuidade deve ser realizado. Recomenda-se que a fonte de tensão tenha uma tensão em vazio entre (4 e 24) V CC ou CA. A corrente de ensaio deve ser de no mínimo 0,2 A.

6.3 Verificação da resistência de isolamento de instalação

A resistência de isolamento deve ser medida:

a) entre os condutores vivos, tomados dois a dois;

b) entre cada condutor vivo e a terra.

Durante esta medição os condutores fase e os condutores neutros podem ser interligados.

A resistência de isolamento, medida com a aplicação de uma tensão de 500 VCC, é considerada satisfatória se nenhum valor obtido resultar menor que 0,5 MΩ.

As medições devem ser realizadas com corrente contínua. O equipamento de ensaio deve ser capaz de fornecer 1 mA ao circuito de carga, apresentando em seus terminais a tensão de 500 VCC. Quando o circuito da instalação inclui dispositivos eletrônicos, a medição deve ser realizada entre todos os condutores fase e neutro, conectados entre si, e a terra.

NOTA 12 - Esta precaução é necessária para evitar danos aos dispositivos eletrônicos.

Para circuitos de extrabaixa tensão e com tensão nominal acima de 500 VCC, a verificação da resistência de isolamento deve ser conforme a NBR 5410.

6.4 Verificação de funcionamento

Montagens tais como quadros, acionamentos, controles, intertravamentos, comandos, etc. devem ser submetidas a um ensaio de funcionamento para verificar se o conjunto está corretamente montado, ajustado e instalado em conformidade com esta Norma.

Dispositivos de proteção devem ser submetidos a ensaios de funcionamento, se necessários e aplicáveis, para verificar se estão corretamente instalados e ajustados.

6.5 Outros ensaios (de tensão aplicada)

O valor da tensão de ensaio deve ser 1 000 V para sistema com tensão entre fase e neutro de 133 V e 1 500 V para sistema com tensão entre fase e neutro de 230 V. Para sistemas com tensões diferentes, deve ser consultada a NBR 5410.

A tensão no momento da aplicação não deve exceder 50% da tensão de ensaio acima. Esta deve ser elevada a 100% em cerca de 10 s e mantida por 1 min. A fonte deve ser capaz de manter a tensão de ensaio a despeito das correntes de fuga.

A tensão de ensaio deve ser substancialmente senoidal e a freqüência deve estar entre 45 Hz e 62 Hz.

Durante o ensaio não devem ocorrer faiscamento ou ruptura do dielétrico.

____

/ANEXO A

Anexo A (normativo)
Tabelas

Tabela A.1 - Classificação de áreas

Equipamento	Local	Classificação (Zona)
SASC	a) Interior do tanque (figura B.6)	0
	b) região intersticial do tanque de parede dupla (figura B.6)	1
	c) Interior das câmaras de acesso e/ou contenção (figuras B.6a e B.6b)	1
	d) acima das tampas das câmaras de acesso e/ou contenção e verticalmente 0,50 m acima do nível da pista se estendendo horizontalmente por um raio de 1,50 m (figura B.6a)	2
	e) dentro de um raio de 1,00 m, a partir do bocal do respiro em todas as direções (figura B.8)	1
	f) região em torno do respiro, numa esfera de 1,50 m de raio do bocal, excluindo a esfera que delimita a zona 1 (figuras B.1 e B.7)	2
Unidade abastecedora	a) interior do gabinete hidráulico e depressões sob a unidade abastecedora (figuras B.2a, B.3a, B.3b, B.4)	1
	b) externamente, num raio horizontal de 6,00 m, e verticalmente a uma altura de 0,50 m, medidos acima do piso (figura B.2)	2
	c) verticalmente, a partir da base, estendendo-se horizontalmente num raio de 0,50 m (figura B.2a)	2
	d) no interior do receptáculo do bico de abastecimento (figuras B.5a e B.5b)	1
Unidade de filtragem de diesel	a) interior do reservatório	0
	b) região externa abaixo da unidade de filtragem de diesel (figura B.8)	2
	c) região entre a caixa de filtragem e o reservatório	2
	d) externamente, num raio horizontal de 6,00 m e verticalmente a uma altura de 0,50 m, medidos acima do piso	2
Operação de descarga de combustível	**Descarga não selada**:	
	a) 1,00 m de perímetro da projeção do tanque e 1,0 m acima da boca-de-visita do caminhão-tanque (figura B.6b)	1
	b) 3,00 m de raio de afastamento, do bocal onde se realiza a descarga de produto com 0,50 m de altura (figura B.6b)	2
	Descarga selada:	
	a) quando não estiver descarregando, 1,50 m de raio de afastamento do bocal, com 0,50 m de altura (figura B.7a)	2
	b) durante a descarga: 1,00 m de perímetro e 0,50 m acima da boca de visita do caminhão-tanque (figura B.6b)	1
	c) 1,5 m de raio de afastamento, do bocal onde se realiza a descarga de produto com 0,50 m de altura (figura B.6b)	2
Depressões	Qualquer depressão, valetas, mesmo que parcialmente contida em zona 1, zona 2	1
NOTA - Bomba submersa não é classificada.		

Tabela A.2 - Limites de queda de tensão

Instalações	Iluminação	Outros usos
A - Alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão, a partir de uma rede de distribuição pública de baixa tensão	4%	4%
B - Alimentadas diretamente por subestação de transformação ou transformador, a partir de uma instalação de alta tensão	7%	7%
C - Que possuam fonte própria	7%	7%
NOTA - Nos casos B e C as quedas de tensão nos circuitos terminais não devem ser superiores aos valores indicados em A.		

Tabela A.3 - Fatores de demanda para dimensionamento do quadro geral de entrada

Descrição da carga			Fator de demanda %
Iluminação			100
Bombas de abastecimento		Até 04	100
	Quantidade	De 05 a 10	70
		Acima de 10	50
		Até 02	100
Chuveiros	Quantidade	De 03 a 05	60
		Acima de 05	40
Ar-condicionado tipo janela		Até 10	100
	Quantidade	De 11 a 20	90
		Acima de 20	80
Central de ar-condicionado			100
Motores	Maior motor		100
	Restantes		50

Tabela A.4 - Fatores de correção para agrupamento de mais de um circuito ou mais de um cabo multipolar instalados em eletroduto ou calha, ou agrupados sobre uma superfície

Disposição dos cabos	Fatores de correção												
	Números de circuitos ou de cabos multipolares												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	≥ 16
Agrupados sobre uma superfície ou contidos em eletroduto ou calha	1,00	0,8	0,7	0,65	0,6	0,55	0,55	0,5	0,5	0,5	0,45	0,45	0,4

NOTAS
1 Esses fatores são aplicáveis a grupos de cabos, uniformemente carregados.
2 Quando a distância horizontal entre cabos adjacentes for superior ao dobro de seu diâmetro externo, não é necessário aplicar nenhum fator de redução.
3 Se um sistema é constituído tanto de cabos bipolares como de cabos tripolares, o número total de cabos é tomado igual ao número de circuitos e o fator de correção correspondente é aplicado às tabelas de dois condutores carregados, para os cabos bipolares, e às tabelas de três condutores carregados para os cabos tripolares.
4 Se um agrupamento consiste em N condutores isolados ou cabos unipolares, pode-se considerar tanto N/2 circuitos com dois condutores carregados como N/3 circuitos com três condutores carregados.

Tabela A.5 - Capacidades de condução de corrente, em ampères condutores e cabos com isolação de PVC, cobre; 2 e 3 condutores carregados; temperatura no eletroduto: 70°C; temperatura ambiente: 30°C para linhas não subterrâneas e 20°C para linhas subterrâneas

Seções nominais mm^2	Maneiras de instalar							
	Eletroduto contido em canalete fechado		Eletroduto ou calha		Em canalete aberto ou ventilado		Eletroduto subterrâneo	
	Número de condutores carregados		Número de condutores carregados		Número de condutores carregados		Número de condutores carregados	
	2	3	2	3	2	3	2	3
Cobre								
1,5	14,5	13	17,5	15,5	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	24	21	26	24	29	24
4	26	24	32	28	35	32	38	31
6	34	31	41	36	46	41	47	39
10	46	42	57	50	63	57	63	52
16	61	56	76	68	85	76	81	67
25	80	73	101	89	112	96	104	86
35	99	89	125	111	138	119	125	103
50	119	108	151	134	168	144	148	122
70	151	136	192	171	213	184	183	151
95	182	164	232	207	258	223	216	179
120	210	188	269	239	299	259	246	203
150	240	216	307	275	344	294	278	230
185	273	248	353	314	392	341	312	257
240	320	286	415	369	461	403	360	297
300	367	328	472	420	530	464	407	336

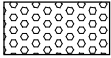
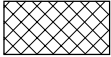
Tabela A.6 - Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas

Ambiente	
Temperatura °C	Isolação PVC
10	1,22
15	1,17
20	1,12
25	1,06
35	0,94
40	0,87
45	0,79
50	0,71
55	0,61
60	0,50

Do solo	
Temperatura °C	Isolação PVC
10	1,10
15	1,05
25	0,95
30	0,89
35	0,84
40	0,77
45	0,71
50	0,63
55	0,55
60	0,45

Tabela A.7 - Potência típica de equipamentos elétricos

Equipamento	Modelo (referência)	Potência média / W
Bomba de abastecimento		1 000
Compressor de ar		2 500
Unidade hidráulica (elevador)		2 500
Bomba água lavagem		2 500
Filtro-prensa	4000 L/h	1 000
Chuveiro	Comum	3 000
Chuveiro	Ducha	5 000
Ar-condicionado de parede	10 000 BTU	1 500
Ar-condicionado de parede	21 000 BTU	2 500

Tabela A.8 - Sistema de proteção contra descargas atmosférica - Espessura mínima da cobertura metálica ou de tubulações metálicas utilizadas como captor

Material	Espessura mm	
	(A)[1)]	(B)[2)]
Aço	4	0,5
Cobre	5	0,5
Alumínio	7	0,5

[1)] Previne contra perfurações e pontos quentes.
[2)] Não previne contra perfurações e pontos quentes.

/ANEXO B

Anexo B (normativo)
Figuras

Legenda:

Zona 0

Zona 1

Zona 2

Não

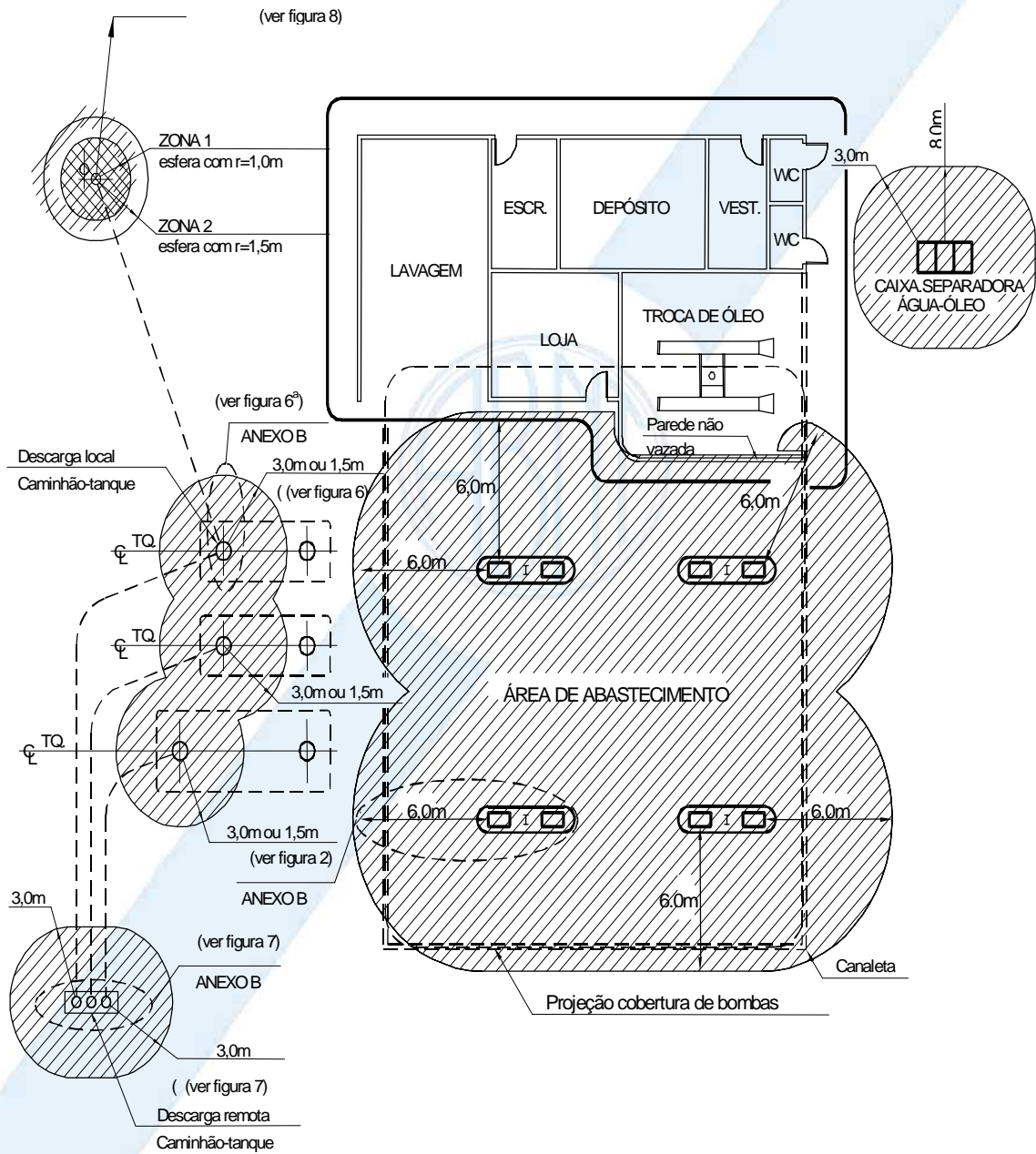



Figura 1 - Classificação de áreas

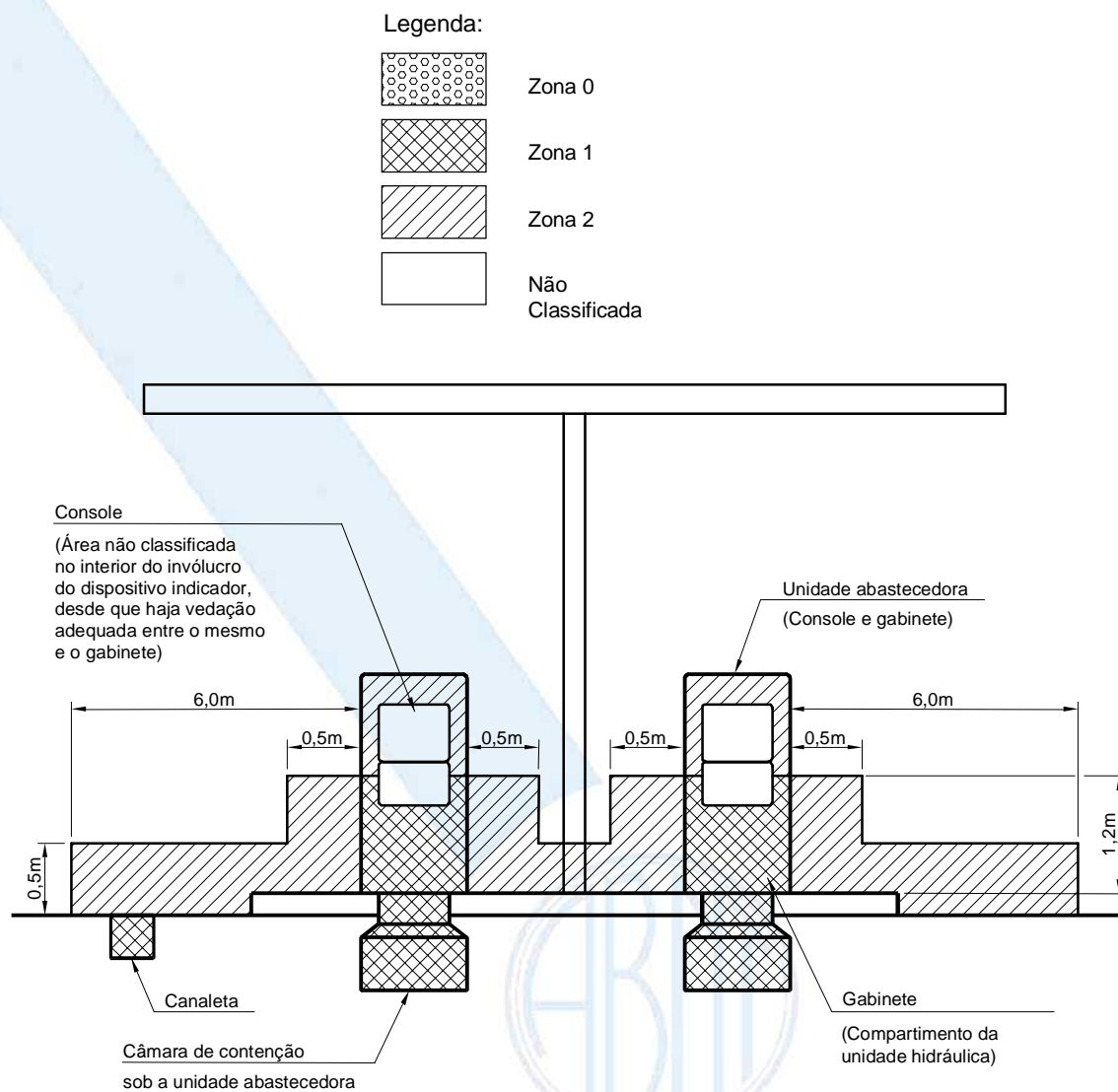



Figura 2a - Elevação

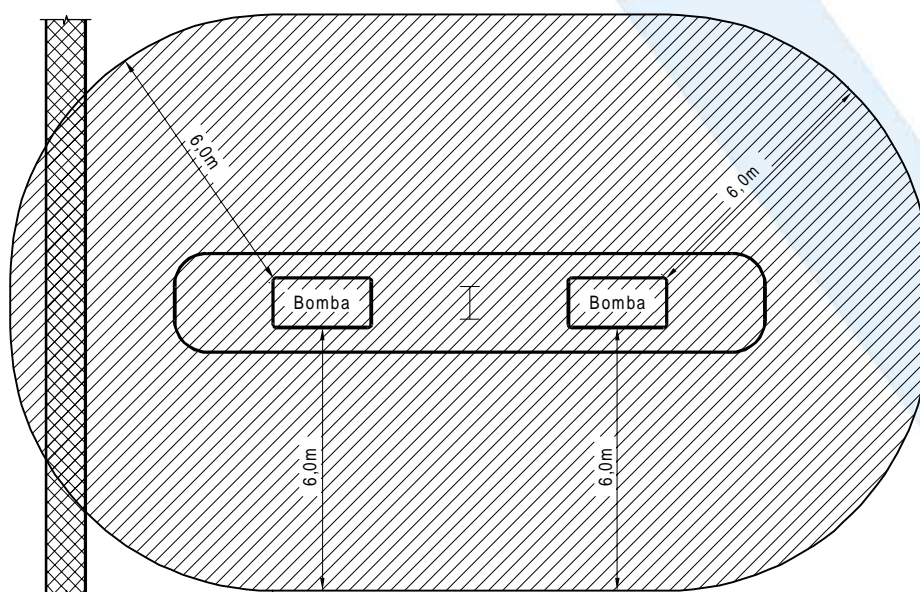
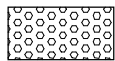



Figura 2b - Planta

Figura 2 - Classificação de áreas - Unidade abastecedora

Figura 3a - Unidades abastecedoras eletrônicas

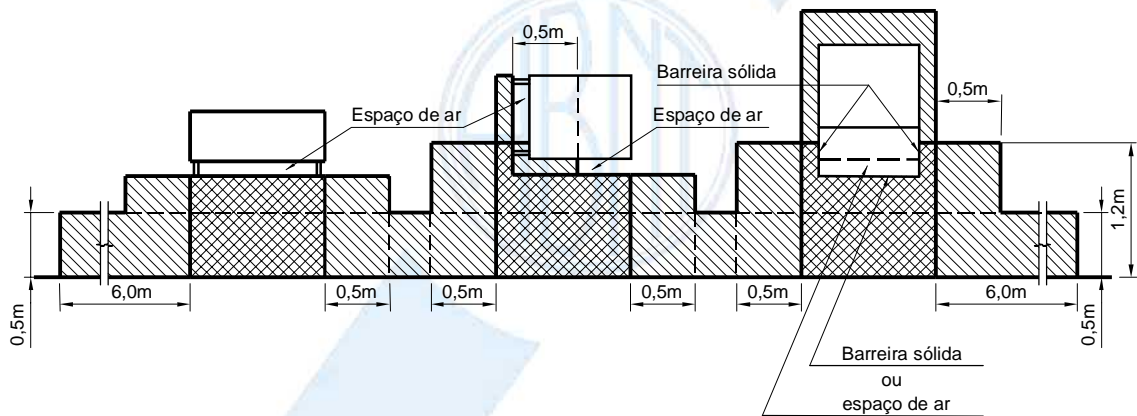



Figura 3b - Unidades abastecedoras

Figura 3 - Tipos de unidades abastecedoras

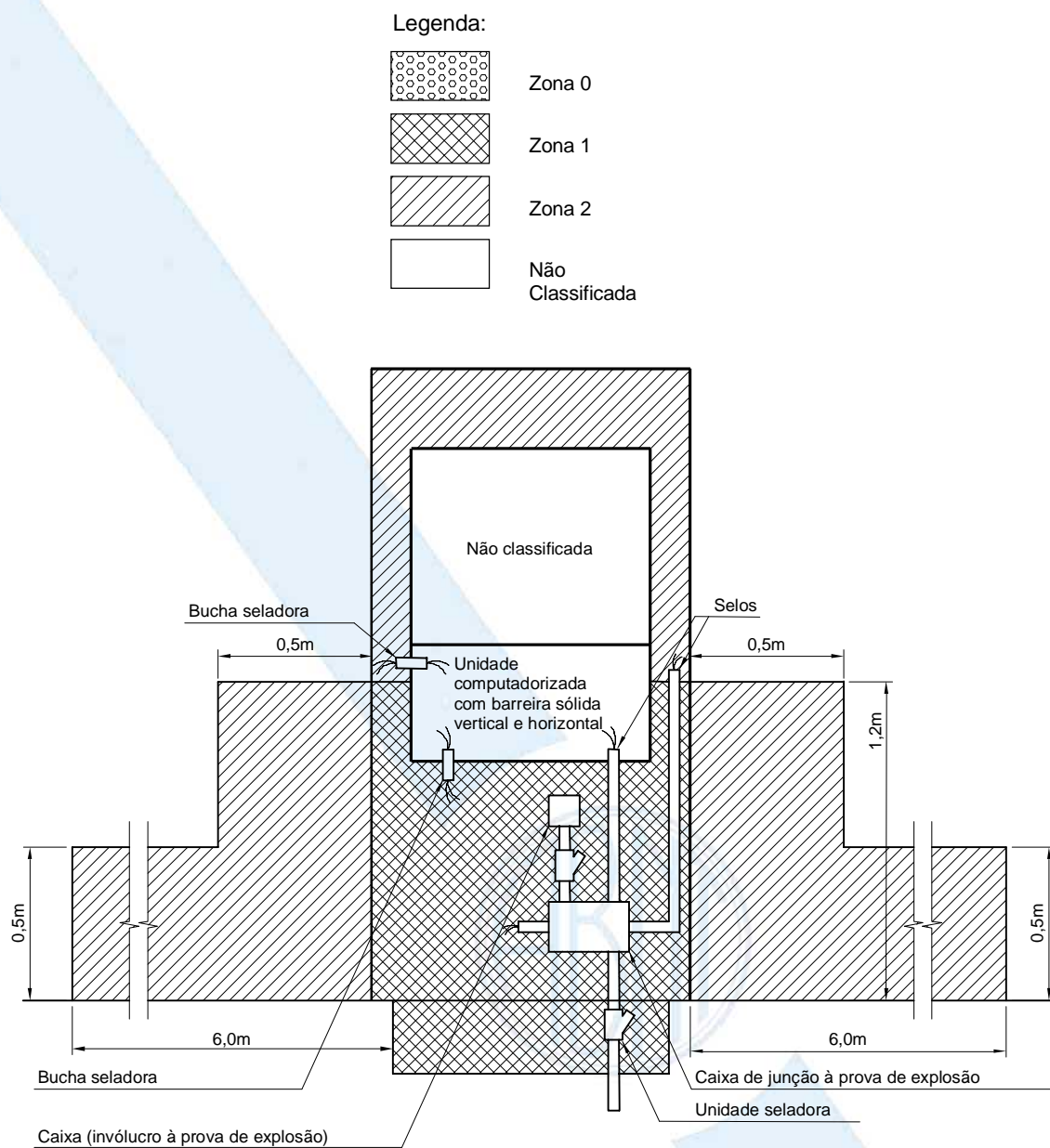



Figura 4 - Unidade abastecedora vista interna

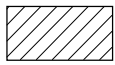



Figura 5a - Planta

Figura 5b - Elevação

Figura 5 - Detalhe do receptáculo do bico de abastecimento

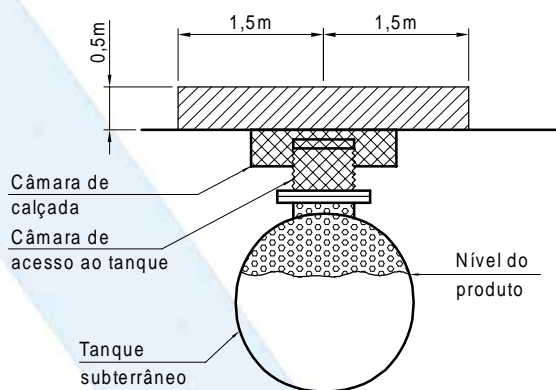
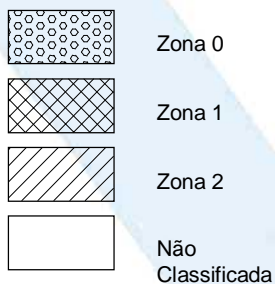



Figura 6a - Quando não estiver descarregando

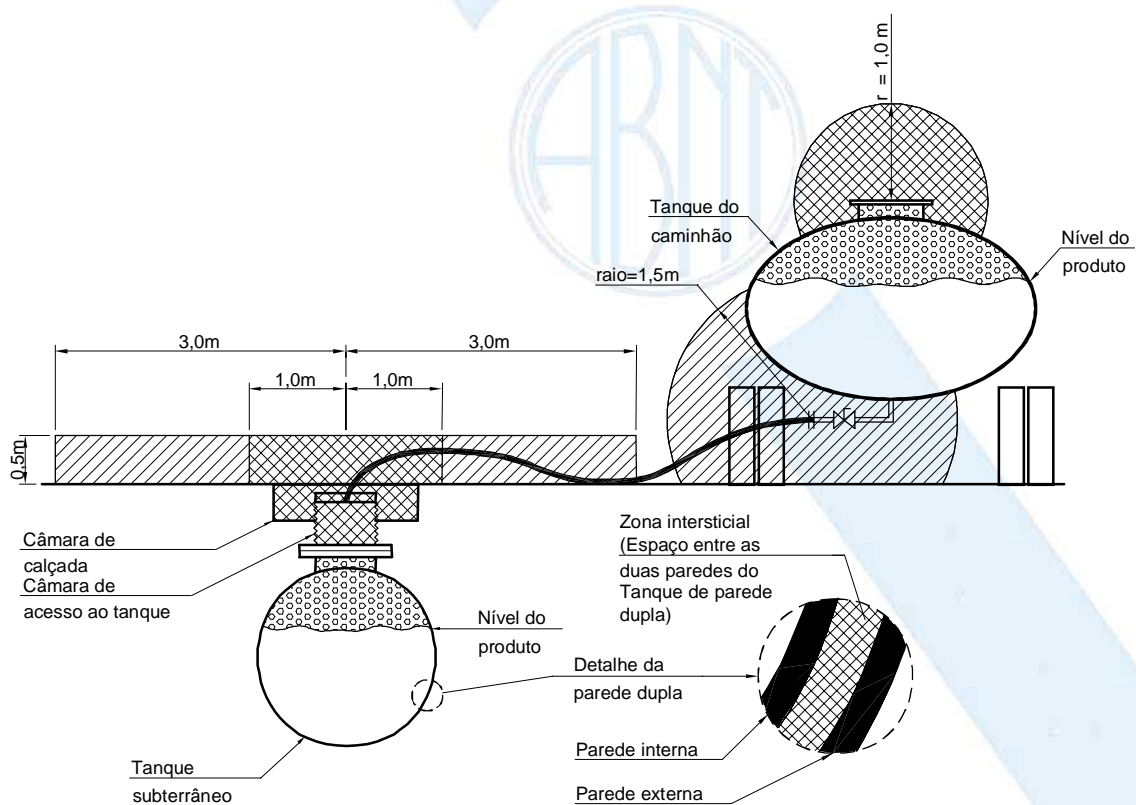



Figura 6b - Durante o descarregamento

Figura 6 - Descarga local de produto (descarga não selada)

Legenda:

Zona 0

Zona 1

Zona 2

Não Classificada

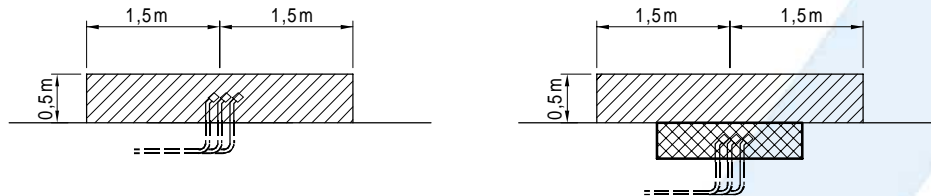



Figura 7a - Quando não estiver descarregando

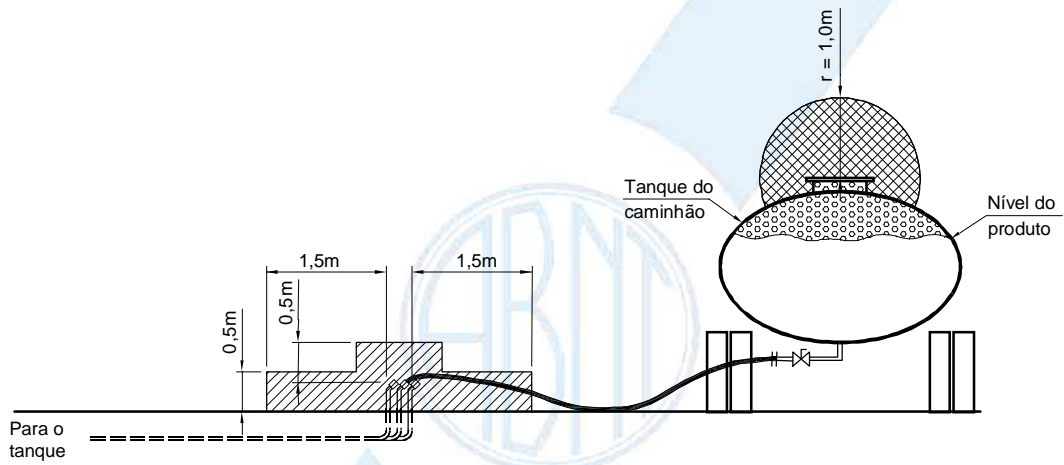



Figura 7b - Durante o descarregamento

Figura 7 - Descarga remota de produto (descarga selada)

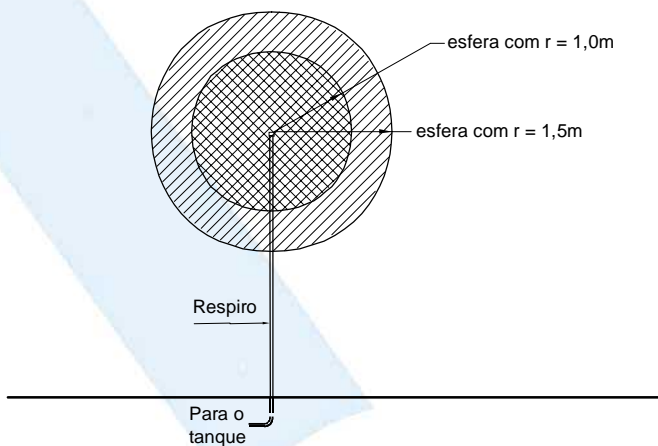
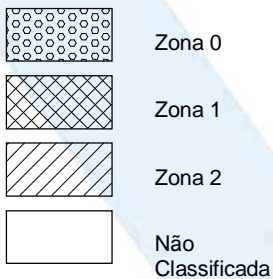



Figura 8 - Respiro

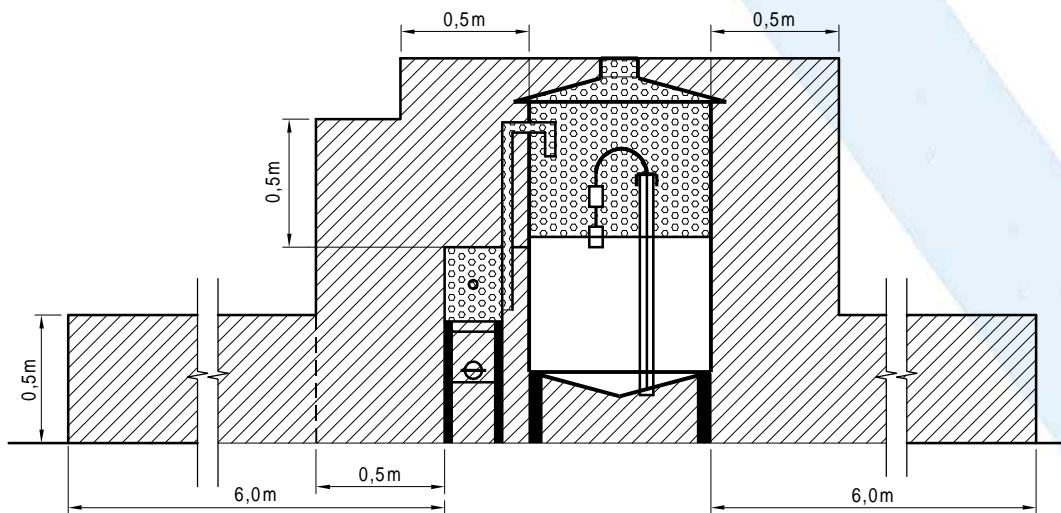
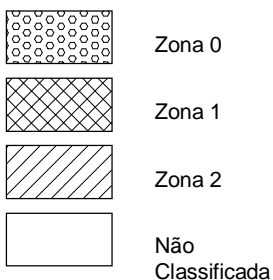



Figura 9a - Filtro-prensa - Série vertical

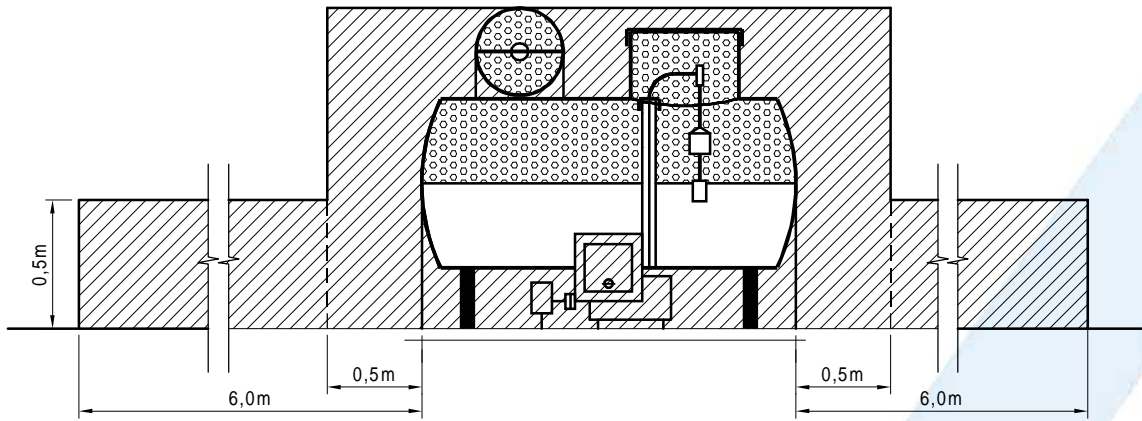



Figura 9b - Filtro-prensa - Série horizontal

Figura 9 - Unidade de filtragem de óleo diesel

Figura 10 - Placa de advertência

____